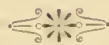


Die Leptostraken.

Von

Joh. Thiele,
Berlin.

Mit Tafel I—IV.



Eingegangen den 8. April 1904.

C. Chun.

Schon wiederholt ist eine bei den Kerguelen vorkommende *Nebalia*-Art erwähnt worden, zuerst von WILLEMOES-SUHM in einem seiner „Challenger“-Briefe (Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXIV, S. XVII). Wir lesen hier: „Die *Nebalia* war sehr selten. Trotz sorgfältigen Waschens des Schlammes gelang es mir nur zwei Weibchen aufzufinden, welche sich von denen der mittelmeerischen *N. Geoffroyi* durch nichts als durch etwas stärkere Zähnelung an den Rändern der Abdominalsegmente unterscheiden, und, wie es mir scheint, dieser Art zugezählt werden müssen.“

Diese beiden Exemplare sind entweder nicht konserviert worden oder verloren gegangen und haben dem Bearbeiter der Phyllocarida, Professor G. O. SARS, nicht vorgelegen.

In seinem Bericht über die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876, Bd. III, S. 142, spricht auch STUDER von dieser *Nebalia*, die er aus 9 m Tiefe erlangte und deren Identität mit der von WILLEMOES-SUHM erwähnten er vermutet. Er kann dessen Bemerkung nur bestätigen und schreibt daher: „Die Art wäre als *Nebalia bipes* SARS zu bezeichnen, nachdem von CLAUS die Identität dieser Art mit *Nebalia Geoffroyi* nachgewiesen ist.“

Dieses Exemplar ist glücklicherweise erhalten und befindet sich im Berliner Museum, es ist gut konserviert, indessen fehlen ihm beide hinteren Antennen. Bei einer Durchsicht der hier vorhandenen Nebalien hatte ich dieses untersucht und habe alsdann zur Ergänzung die von der „Valdivia“ erbeuteten 2 Exemplare erhalten.

Merkwürdigerweise ist nun aber diese Art, von der es allerdings wohl höchst wahrscheinlich ist, daß sie auch mit der von WILLEMOES-SUHM erwähnten zusammenfällt, schon auf den ersten Blick von *Nebalia bipes* (FABRICIUS) dadurch verschieden, daß ihr die Augen gänzlich fehlen und daß das Rostrum am Ende eine Spitze trägt, so daß die Angaben der genannten Zoologen ziemlich unverständlich erscheinen und wohl nur durch große Ungenauigkeit erklärt werden können. Bei eingehenderem Studium habe ich mich außerdem davon überzeugt, daß die von der Schale bedeckten Brustbeine ganz von denen der nordischen Art verschieden sind, und da die Beschaffenheit dieser Körperanhänge das Hauptmerkmal für die Unterscheidung der Gattungen darstellt, so mußte ich für unsere Art eine neue Gattung errichten, die ich *Nebaliella* nenne. Diese unterscheidet sich von *Nebalia* und *Nebaliopsis* durch das gänzliche Fehlen der Epipoditen, von *Paraebalia* durch die Kürze und Einfachheit der Endopoditen der Brustfüße und steht der letztgenannten Gattung, deren Epipoditen nur klein sind, näher als die beiden anderen Gattungen.

Außer dieser Art hat die deutsche Tiefsee-Expedition ein Exemplar von *Nebaliopsis typica* G. O. SARS erbeutet, das ich hier beschreiben werde, da die Kenntnis dieser Form noch unvollständig ist. Zum Vergleich habe ich auch die beiden übrigen Gattungen *Nebalia* und *Paranebalia* untersucht und bringe einige Angaben über deren Morphologie und Verbreitung.

Beschreibung von *Nebaliella antarctica* n. sp.

Taf. I, II, Fig. 1—24.

Die erwähnten 3 Exemplare, die ich vor mir habe, sind von mittlerer Größe; ihre ganze Länge vom Rostrum bis zu den Enden der Furcalborsten beträgt 12,5 mm. Das Schild ist etwa 4,5 mm lang und 2,6 mm hoch, der hervorragende hintere Teil des Leibes (3 oder 4 Segmente) mißt 2,5 mm, die Furcalglieder 2 mm und die großen Endborsten 2,25 mm (nach einem der Exemplare der deutschen Tiefsee-Expedition, dessen Hinterleib nicht so weit aus dem Schilde hervorragt, wie bei dem in Fig. 1 dargestellten der „Gazelle“).

Aehnlich wie bei *Paranebalia* ist das Rostrum an seiner Unterseite mit einem medianen Kiel versehen, der in eine nach vorn gewendete, schwach aufwärts gekrümmte Spitze ausläuft. Ein näherer Vergleich mit *Paranebalia* zeigt, daß bei unserer Art der Kiel bedeutend breiter und an dem in Flächenansicht betrachteten Rostrum die vordere Spitze im Vergleich mit der hinteren Verbreiterung größer ist; eine besondere Struktur ist hier nicht wahrzunehmen (Fig. 2). Nach hinten verschmälert sich der Kiel deutlich und endet an einem nach vorn in der Flächenansicht rundlichen, in Seitenansicht stumpfwinkelig vorspringenden Wulst (Fig. 3).

Die hintere Verbreiterung des Rostrums ist lang-eiförmig, nach vorn zugespitzt, ihre größte Breite beträgt 0,4 mm.

Ganz eigenartig ist auch das Verhalten der Augenstiele, die weder eine Spur von Pigment noch von Krystallkegeln erkennen lassen, so daß die Art wie die nordische *Nebalia typhlops* G. O. SARS blind ist, doch ist die Form der Augenstiele ganz anders als bei der letzteren: sie sind durchaus nicht klein und rudimentär, sondern von bedeutender Größe (1 mm lang) und dabei im distalen Teil messerartig zugespitzt und verdünnt, der Dorsalrand konvex, der ventrale konkav; der proximale Teil, der etwa ein Viertel der Länge einnimmt, ist bedeutend verdickt und abgerundet (Fig. 4). Ebenso wie bei *Paranebalia* fehlen hier solche „Stirnstacheln“, wie sie bei der Gattung *Nebalia* ausgebildet sind, um durch Uebergreifen auf die Seitenschien an der Unterseite des Rostrums mit diesem eine Verbindung herzustellen.

Diese am Vorderende des Tieres sichtbaren Teile ermöglichen ohne weitere Untersuchung eine Unterscheidung unserer Art von allen anderen.

Die 1. Antenne, die auch größtenteils von der Schale nicht bedeckt ist, ist derjenigen der Gattung *Nebalia* ähnlicher als der von *Paranebalia*, wo das 4. Glied einen vorn mit mehreren sägezahnförmigen Zacken besetzten Fortsatz trägt und das Flagellum kurz und weniggliedrig ist. Immerhin läßt auch diese Antenne bei näherem Zusehen die Art leicht und sicher erkennen. Das Basalglied (Fig. 5) zeigt eigentümliche Lappen, die eine Dreiteilung andeuten. Von diesen Teilen ist der proximale hinten breit, vorn schmal. Das folgende Glied ist etwas länger als das basale, mit deutlich konvexem Vorderrand, hinten in der Mitte schwach eingekerbt; an der Vorderseite sitzt gegen das Ende hin eine quere Reihe von Borsten, deren mittelste ziemlich lang sind,

und mit diesen in gleicher Höhe am hinteren Teil der Außenseite eine Reihe von 6 oder 7 Borsten, die nach hinten an Größe zunehmen.

Das 3. und 4. Glied zusammen haben ungefähr dieselbe Länge wie das 2., beide sind distal bedeutend verdickt; das 3. hat vorn eine ähnliche Borstenreihe wie das 2. Glied und auch hinten eine Reihe von 4 Borsten. Das wichtige 4. Glied trägt vorn etwas seitlich, oberhalb der Schuppe, eine Längsreihe von 5 oder 6 nach unten größer werdenden Borsten und eine weitere größte ein wenig dahinter zwischen der letzten und vorletzten der Reihe; an der Innenseite des Gliedes steht etwas unter der Mitte eine einzelne Borste und eine andere weiter hinten. Medianwärts von der Schuppe entspringt von dem hier gerade abgestutzten Ende des 4. Gliedes ein starkes Bündel von Borsten, deren hinterste die Schuppe bedeutend überragen, während vor und außerhalb von den kleineren vordersten Börstchen ein eigentümlicher kurzer Dorn steht (Fig. 5, 17).

Die Schuppe ist hier freilich mehr rundlich walzen- als schuppenförmig; daher ziemlich schmal, am Rande mit einfachen, glatten Borsten besetzt, von denen die am Ende stehenden die längsten, die wenigen am Hinterrande die kleinsten sind (Fig. 7).

Die Geißel besteht aus einer etwas schwankenden Zahl von Gliedern, bei dem einen der untersuchten Individuen zähle ich deren 15, bei dem anderen 20.

Auf das ziemlich lange Basalglied folgen 3 kürzere, dann ein längeres, das eine Andeutung von Zweiteilung zeigen kann. Die weiteren Glieder sind in beiden Fällen verschieden, wie ein Vergleich der Figg. 5 und 6 zeigt. Bei der letzteren folgen Gruppen von 3, 4 und 5, schließlich 3 Endglieder. Verschieden ist auch die Verteilung der Riechschläuche und Borsten; Gruppen von solchen befinden sich an den Enden des 1. bis 5., des 8., 12. und 17. Gliedes, einzelne rückwärts gerichtete Borsten an denselben Absätzen mit Ausnahme des 1., während die übrigen Glieder, ebenso die Mitte des 5. kleine vorwärts gerichtete Einzelborsten tragen. Am Endglied steht ein kleines Borstenbündel, dessen eine Borste länger ist als die übrigen. Im anderen Fall stehen die Riechschläuche an dem 2. bis 6. (das letztere ist unvollständig geteilt) und am 9. Gliede.

Die Hauptunterschiede dieser Antenne von derselben der *Nebalia*-Arten sind demnach: das Borstenbündel neben der Schuppe, die Einfachheit der Schuppenborsten, ferner die größere Gliederzahl der Geißel, endlich das Fehlen einer starken Borste in der Mitte der Vorderseite des 2. Gliedes der Antenne.

Auch die 2. Antenne ist im ganzen der von *Nebalia*-Arten ähnlich, doch besonders dadurch leicht zu unterscheiden, daß das 3. und 4. Glied ganz deutlich gesondert, bei *Nebalia* miteinander verwachsen sind¹⁾. Das erste Glied ist wenig länger als breit, am Ende mit einem nach vorn gerichteten Dorn, ähnlich das 2. Glied, an dem der Dorn stärker abwärts gebogen ist, außerdem trägt dieses an der hinteren Hälfte der Außenseite einen eigentümlichen lappenartigen Fortsatz (Fig. 8). An der Vorderseite des 3. Gliedes stehen 6 allmählich länger werdende, etwas gekrümmte Dornen und hinter und medianwärts von den 4 ersten je eine Borste, dazu noch 2 vor dem 1. Dorn; auch diese Borsten nehmen distalwärts an Größe zu. Seitwärts von den Dornen findet sich eine Doppelreihe von 13 Borsten. Das 4. Glied hat einen ähnlichen Besatz

1) H. J. HANSEN meint, vor dem von CLAUS und SARS als 1. Glied bezeichneten noch ein kurzes Basalglied gesehen zu haben; ich will hier nicht darauf eingehen, ob da ein wirkliches Glied vorliegt. Was er bei *Nebalia* als 4. Glied ansieht, dürfte jedenfalls kein solches sein, sondern das entsprechende Glied ist wirklich, wie auch SARS annimmt, mit dem folgenden verwachsen, das zeigt auch das Verhalten bei unserer Kerguelen-Art.

mit Dornen und Borsten, indessen sind hier 8 Dornen vorhanden, die bedeutend länger sind als am 3. Gliede; hinter dem Ansatz eines jeden steht auch hier eine lange Borste, und vor dem 1. Dorn noch 4 kleinere, im ganzen also 12 in einer Reihe. Seitwärts von den Dornen sehe ich eine Doppelreihe von 8 Borsten, von denen in der vorderen Reihe die 2 letzten, eine große und eine kleine, zusammen entspringen, wie es auch am 3. Gliede der Fall ist.

Die Geißel ist sehr kräftig entwickelt, bei dem untersuchten Exemplar aus 35 Gliedern, die aber zum Teil noch weiter unvollkommen geteilt sind, zusammengesetzt; das 3. und 4. Glied sind am stärksten. Mit Büscheln von Ricchschläuchen sind das 2. bis 14., das 16., 20. und 26. besetzt, die übrigen meist mit einzelnen Borsten.

Von den Mundteilen zeigt die Oberlippe jederseits ungefähr in der Mitte eine abgesetzte Verbreiterung (Fig. 9); die Unterlippe besteht aus zwei durch einen tiefen Einschnitt getrennten Hälften, die vorn ziemlich gerade sind.

Der dazwischen eingreifende Kaufortsatz der Mandibel trägt ventral, wie bei den anderen Arten der Gruppe, einen dreieckigen Zahnfortsatz, der hier indessen ziemlich groß und ganz eigenartig geformt ist (Fig. 11). Etwa in der Mitte der konkaven, medianwärts gerichteten Seite entspringt ein großer, spitzer Zahn, an dessen ventraler Kante noch ein paar kleine schräge Zähnen stehen; ein zweiter schmalerer spitzer Zahn, der auch medianwärts gerichtet ist, entspringt am Grunde des Zahnfortsatzes. Daran schließen sich mehrere kurze Dornen, die hinter den zusammenhängenden Reihen der eigentlichen Kaufläche gelegen sind. Der Taster besteht aus 3 ziemlich gleich langen Gliedern (Fig. 12), deren proximales in der Mitte schwach eingeschnürt ist, während das mittelste in der proximalen Hälfte eine starke stumpfwinklige Verbreiterung der Dorsalseite und distalwärts davon eine ziemlich kräftige Borste zeigt, während an der Außenseite 3 kleinere bemerkbar sind. Das Endglied ist kräftig und verhältnismäßig kurz, ventral mit einer Reihe starker Borsten besetzt, die nach dem Ende hin allmählich länger werden, während am Ende des Gliedes in einer anderen Reihe 8 Borsten stehen, deren distale kurz und kräftig, mehr dornartig ist, während die folgenden proximalwärts schnell kleiner werden. Die Dorsalseite zeigt bei starker Vergrößerung zahlreiche flache, ziemlich gleich große Buckel, zwischen denen je eine kleine Borste steht.

Die 1. Maxille ist der von *Nebalia* sehr ähnlich, doch ist die mit Dornen besetzte Kante der distalen Lade weniger schräg, daher vom Anfang des Tasters weiter entfernt (Fig. 10). Diese trägt eine Doppelreihe von Dornen, deren ventrale Reihe deutlich bogenförmig und mit 10 spitzen, nur wenige Nebenzähnen tragenden Dornen besetzt ist, während die dorsale länger und aus 14 ähnlichen Dornen gebildet ist, denen sich vorn 2 Fiederborsten anschließen. Die proximale Lade trägt eine einfache Reihe von 14 Fiederborsten, deren 2 distale kürzer und stärker sind als die übrigen. Der Taster (Putzfuß) ist 2 mm lang, mit 26 langen Borsten besetzt, deren letzte und größte eine Länge von 1,4 mm hat.

Eigenartig ist die 2. Maxille (Fig. 13), die eine Kaulade mehr besitzt als bei *Nebalia* und *Paraucubalia*, denn außer einem kleinen rundlichen, mit 2 verschieden großen Borsten besetzten distalen Fortsatz ist die Medianseite in vier deutliche, mit Borsten besetzte Laden ausgezogen, deren Größe distalwärts abnimmt, die proximale ist bei weitem die größte. Distal geht die Maxille in eine ziemlich breite Platte über, den Endognath oder Taster, an dem ich keine Teilung in 2 Glieder wie bei *Nebalia*-Arten wahrnehme. Am Innenrande und am Ende stehen mehrere

lange Borsten und dahinter eine zweite Reihe von kürzeren Borsten. Distal am Außenrande des Schaftes entspringt der Exopodit oder Exognath als eine Platte, die etwa so lang, doch nur halb so breit ist wie der Endognath; an ihrem Rande mit Ausnahme der proximalen Hälfte der Innenseite stehen in einer Reihe ziemlich lange Borsten.

Auf die 2. Maxille folgen die 8 Brustfüße (Cormopoden), deren Beschaffenheit bei unserer Art besonders dadurch interessant ist, daß ihnen der für die Gruppe der Leptostraken bisher für charakteristisch gehaltene Epipodit gänzlich fehlt, so daß sie sich von der 2. Maxille im wesentlichen nur durch das Fehlen der Kauladen unterscheiden. Bei *Paranebalia* ist der Epipodit nur klein, so daß sie unserer Form hierin am nächsten kommt, die jedoch nur kurze, über das Schild nicht hinausragende Endopoditen besitzt.

Bis auf geringe Unterschiede in der Form und Größe verhalten sich die 7 vorderen Brustbeine gleich. Am 1. ist der Exopodit am Ende etwas zugespitzt und trägt hier einige größere Borsten; dorsal von dem Ansatz bildet er einen rundlichen Lappen und ist hier und an der Außenseite mit gleich langen Borsten besetzt (Fig. 14). Ueber dem Exopodit ist der Basalteil des Beines etwas dreiteilig; dieser Teil ist nicht als besonderes Glied anzusehen, wie HANSEN meint, sondern gehört zum Coxalgliede, dessen medianer Lappen als eine flache Rundung deutlich zu unterscheiden und besonders auf der Hinterseite gut abgesetzt ist, denn wie man bei Betrachtung der Beine von der Außenseite sieht, ist der entsprechende Teil der Außenseite deutlich verdickt und in gleicher Höhe mit dem Ende des Coxallappens durch eine Einschnürung von dem folgenden Glied, an dem der Exopodit sitzt, getrennt, und bei etwas starker Vergrößerung kann man vollkommen deutlich die Grenze dieses Gliedes auch in der Flächenansicht verfolgen.

Der Coxallappen trägt 4 Reihen von Borsten, die sich ganz wie bei *Nebalia* verhalten: zuvorderst eine dichte Reihe ziemlich langer, dann meist 7 sehr lange „Zwischenborsten“ nach CLAUS' Bezeichnung, dann eine Reihe kürzerer und endlich, schon auf der Hinterseite, in ziemlich weiten Zwischenräumen die kleinsten; diese Reihen, mit Ausnahme der Zwischenborsten, gehen auch auf den Medianrand des Endopoditen über, doch setzt sich die hinterste Reihe nicht auf die 3 Endglieder fort und nur die vorderste auf die Außenseite des Endopoditen, in der Regel bis auf das viertletzte Glied mit 3 Borsten an jedem Gliede (Fig. 15).

Das hinterste Brustbein ist bedeutend kleiner als das vorletzte, so daß es von diesem ganz überdeckt wird; an ihm ist der Borstenbesatz der Medianseite verhältnismäßig spärlich, doch sind die Borsten an den Endgliedern kräftig, und in der Mitte der Hinterseite verläuft eine Reihe von starken Borsten, auch setzen sich die Borsten am Exopoditen eine Strecke weit auf die Medianseite fort (Fig. 16).

Wie bei *Nebalia*, sind am Endopoditen 3 Endglieder deutlich abgegrenzt und 2 weitere durch undeutliche Querlinien angedeutet. Diese 5 Glieder bilden die unmittelbare Fortsetzung des zweigliedrigen „Schaftes“, dessen distales Glied an einer flachen Vorwölbung den Exopoditen trägt.

Die 4 zweiästigen Pleopoden haben im ganzen denselben Bau wie bei anderen Leptostraken, lassen sich jedoch in Einzelheiten leicht unterscheiden. Am vordersten (Fig. 19) ist die Außenseite des Exopoditen zunächst mit 24 dichtstehenden Stacheln besetzt, denen sich 9 längere starke Dornen anschließen, die in einer Reihe stehen und distalwärts größer werden, dagegen tragen die Exopoditen der 3 folgenden Beine an ihrer Außenseite je 12 allmählich größer

werdende Dornen, zum Teil mit einer kleinen Nebenborste (Fig. 20). Die Medianseite des Exopoditen trägt ebenso wie beide Seiten des Endopoditen Fiederborsten, deren distale beträchtliche Länge erreichen. Am Ende des Endopoditen sämtlicher 4 Paare finden sich ein kurzer äußerer und ein langer innerer Dorn.

An dem ziemlich gestreckten Schaftgliede stehen vorn nicht weit vom proximalen Gelenk entfernt in einer Reihe einige Borsten und über dem Ansatz des Endopoditen an der Innenseite des Schaftes 3 Borsten, die allen 4 Paaren zukommen, außerdem am vordersten Paar ungefähr in der Mitte der Vorderseite noch 2 kräftige Borsten.

Am Hinterrande der Außenseite ist der Schaft mit einer Lamelle besetzt, deren Rand mit einer Anzahl schräg herabstehender Zähnen ausgestattet ist und unten mit einer beim hintersten Bein am stärksten ausgezogenen Ecke endet. An der Vorderseite endet das Schaftglied aller 4 Beine mit 2 dreieckigen Deckplatten, die ungefähr den Seiten des Exopoditen entsprechen.

Das proximale Glied des Endopoditen trägt eine mit 3 Haken besetzte Lamelle (Retinaculum) (Fig. 18), ganz ähnlich wie bei *Nebalia* und *Paranebalia*.

Die beiden hinteren Pleopodenpaare, die ich in Fig. 22 in ihrer gegenseitigen Lage dargestellt habe, sind einästig und zweigliedrig, hier dadurch auffällig, daß die vorderen deutlich kleiner als die hinteren sind. Jene liegen mit ihren Grundgliedern dicht zusammen, ohne dreieckige Deckplatte, die beim hinteren Paar gut entwickelt ist. Die Endglieder sind an der Innenseite mit wenigen, an der Außenseite mit zahlreichen Borsten besetzt; außer ihnen trägt das vordere Paar einen Enddorn, während am hinteren Paar 6 oder 7 Dornen das Ende und die distale Hälfte der Außenseite besetzen. Der Innenrand der Endglieder ist an beiden Paaren ziemlich gerade, der Außenrand schwach konvex.

Wie bei *Nebalia* trägt der Hinterrand des vorletzten Körpersegmentes ringsum und an den 5 vorhergehenden Segmenten, in größerer oder geringerer Ausdehnung ventral durch die Pleopoden unterbrochen, einen Besatz mit Spitzen, die hier im ganzen meist dreieckig und etwas kürzer sind als bei *Nebalia bipes*. Am vordersten dieser Segmente finden sich am vorletzten Gliede nur dorsal einige solcher Spitzen. Dieser Besatz ist dadurch bemerkenswert, daß an der Ventralseite des vorletzten Segmentes nicht dieselben einfachen dreieckigen, ziemlich großen Spitzen stehen, wie an der Dorsalseite, sondern daß sie hier durch zarte Zähnen ersetzt werden, die am hinteren Rande wiederum in einige — meist 7 — feine Spitzen kammförmig auslaufen (Fig. 24).

Die Furca mit ihrem Borstenbesatz und die ventralen dreieckigen Deckplatten des Endsegmentes sind ähnlich wie bei *Nebalia*; die beiden Ränder jedes Furcagliedes sind mit dornartigen Borsten besetzt, die am Grunde ziemlich kurz sind, gegen das Ende hin jedoch bedeutende Länge erreichen, außerdem stehen am Innenrande dichtere Fiederborsten. Dorsal vom Ansatz der großen Endborste findet sich ein kleiner Dorn. Auch über die Form des ziemlich kräftigen Schildes, das den vorderen Teil des Körpers einschließt, ist nichts Besonderes zu bemerken; eins jedoch zeichnet unsere Art aus, das ist eine kammförmige Reihe kleiner Borsten, die auf der Innenseite des Schildes am dorsalen Teil des Hinterrandes stehen (Fig. 23).

Die von der deutschen Tiefsee-Expedition gefundenen Exemplare stammen aus dem Gazelle-Hafen, und zwar aus einer Tiefe von 5—10 Faden, das Exemplar der „Gazelle“ nach der beiliegenden Etikette aus der Rhodes-Bai (10 Faden).

Sehr interessant ist die Thatsache, daß sich im Kopenhagener Museum ein junges Tier dieser Art befindet, das durch SUTER von Akaroa Harbour (Neuseeland) besorgt ist; demnach erstreckt sich ihre Verbreitung nach dem mir vorliegenden Material von den Kerguelen bis Neuseeland.

Diese Thatsache, daß unsere Art bei Neuseeland vorkommt, legt den Gedanken nahe, ob sie vielleicht mit der von G. M. THOMSON (in: Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 5, Vol. IV, p. 418, Taf. XIX, Fig. 7—9) unter dem Namen *Nebalia longicornis* von Dunedin Harbour beschriebenen Art zusammenfallen könnte. Obwohl diese Beschreibung ziemlich wenig befriedigend ist, schließt sie doch schon dadurch die Identität beider Formen aus, daß sie deutliche Augen und nach der Abbildung ein einfaches Rostrum ohne Spitze erkennen läßt; die lange 2. Antenne charakterisiert das Männchen.

Zusammen mit dem neuseeländischen Exemplar der *Nebaliella antarctica*, also auch von Akaroa Harbour, finde ich eine *Nebalia*, deren Identität mit der von THOMSON beschriebenen Art, wenngleich sie nicht aus der Beschreibung zu entnehmen ist, doch aus dem Vorkommen bei Neuseeland mit ziemlich großer Sicherheit geschlossen werden kann. Zu derselben Art gehören auch die von WILLEY gefundenen Exemplare aus der Sandal-Bai (Lifu, Freundschaftsinseln) und aus der Blanche-Bai (Neu-Britannien), welche von Rev. STEBBING (On Crustacea brought by Dr. WILLEY from the South Seas, in: A. WILLEY, Zoological Results based on Material from New Britain, New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere, p. 659) unter dem Namen *Nebalia bipes* erwähnt und mir auf meine Bitte hin zur Untersuchung überlassen sind.

Ein näherer Vergleich mit *Nebalia bipes* hat mir unzweifelhaft ergeben, daß diese Südseeform eine gut unterschiedene Art ist, die ich hier beschreiben will, wobei sich auch die Gattungsmerkmale von *Nebaliella* deutlicher herausstellen werden.

Nebalia longicornis G. M. THOMSON.

Vergleicht man das abgelöste Rostrum mit einem von *Nebalia bipes* (Fig. 66 u. 70), so fällt sofort das verschiedene Verhältnis der Länge zur Breite auf, das von *Nebalia longicornis* ist bedeutend kürzer, bei den größeren Tieren vorn gleichmäßig abgerundet.

Das kleine Exemplar von Akaroa Harbour besitzt nun aber am Ende der Rostralplatte eine nicht unbedeutende Spitze (Fig. 67), die etwas gekrümmt und an der Unterseite in der proximalen Hälfte mit einer eigentümlichen sägeförmigen Struktur versehen ist. Zunächst könnte man versucht sein, der Spitze wegen diese Form für eine andere Art anzusehen als die ohne Spitze; allen Exemplaren, die ich von Rev. STEBBING erhalten, obwohl sie zum Teil noch kleiner sind, fehlt solche Spitze. Indessen halte ich das für keinen Artunterschied, da ich junge Exemplare von Irland mit einer ganz ähnlichen Rostralspitze (Fig. 80) gesehen habe, die nicht nur mit einer unzweifelhaften erwachsenen *Nebalia bipes*, sondern auch mit einem anderen jungen Exemplar, das jenen sonst vollkommen ähnlich ist, aber schon Anfänge von Augenentwicklung zeigt und die Rostralspitze verloren hat, zusammen waren, so daß ich auch jene für dieselbe Art halten muß.

Demnach scheinen in gewissen Jugendstadien beide Arten eine Rostralspitze zu besitzen, wie eine solche nach SARS bei *Nebalia typhlops* dauernd vorkommen soll.

Neben der Form der Rostralplatte ist es besonders die Bewaffnung des 4. Gliedes der 1. Antenne, wodurch sich unsere Südsee-Art von *Nebalia bipes* unterscheidet. Die letztere läßt in erwachsenem Zustande zumeist 10 oder 9 Dornen oder Borsten über dem Ansatz der Schuppe erkennen (Fig. 73), von denen beim Weibchen die drei distalen kräftige Dornen sind, deren endständige bei weitem die größte ist, während die proximalen Elemente der Reihe Borstenform haben; die 2 Borsten, die sich den 3 Dornen anschließen, können schon mehr oder weniger Uebergangsformen sein, und beim Männchen sind sie ausgesprochen dornförmig.

Dagegen hat *Nebalia longicornis* stets nur einen Dorn und darüber in einer gebogenen Reihe 5 oder 6 und mehr Borsten (Fig. 68), bei jüngeren Tieren deren 4.

Bei beiden Arten steht hinter dieser Reihe über dem Ansatz der Schuppe eine quere Reihe von 5 oder 6 Borsten, und über dem Ansatz der Geißel eine sehr große Borste. Ähnlich ist bei beiden auch der übrige Borstenbesatz der Antennenglieder, so findet sich in der Mitte der Vorderseite des 2. Gliedes eine einzelne große Borste, an den Enden des 2. und 3. Gliedes je eine vordere Querreihe und eine hintere Reihe, die am 3. häufig schwächer entwickelt ist, an der Innenseite des 4. Gliedes eine Borste über dem Ansatz der Schuppe und 1 oder 2 über dem des Flagellums. Auch der Borstenbesatz der Schuppe unterscheidet sich nicht wesentlich, die äußerste Reihe besteht aus kräftigen, dornähnlichen Elementen, die in der distalen Hälfte eine Reihe kammartiger Zähne tragen (Fig. 72).

Während diese beiden Merkmale: die Form der Rostralplatte und die Dornen am 4. Gliede der 1. Antenne, leicht festzustellen und sicherlich für die erwachsenen Tiere charakteristisch sind, ist es für die übrigen Organe recht schwierig, Artmerkmale herauszufinden. Die 2. Antenne ist bei *Nebalia longicornis* ganz ähnlich wie bei *N. bipes*. Ich habe mich bemüht, das von HANSEN angenommene 1. Glied, „das ziemlich kurz, aber gut abgesetzt ist“, zu finden; bei *Nebalia bipes* und *longicornis* nehme ich im vorderen Teil des 1. Gliedes eine Art Klappe wahr (Fig. 65), von der sich nach hinten eine feine Linie quer über das Glied fortsetzt — das ist ohne Zweifel dasselbe, was HANSEN gesehen hat, indessen kann ich hier kein Glied erkennen, sondern die Klappe dürfte vermutlich die Ausmündung der Antennendrüse überdecken, da ich eine Struktur im Innern sehe, welche diese Annahme nahelegt, in Schnitten habe ich das freilich noch nicht studiert. Mit der Gliederung hängt diese Linie gewiß nicht zusammen, wie die Muskulatur beweist; daher nehme ich mit CLAUS und SARS an, daß der Schaft aus 3 Gliedern besteht, deren distales offenbar aus zweien verwachsen ist, die bei *Nebaliella* und *Nebaliopsis* getrennt sind; der mittlere Absatz an der Vorderseite und die große hintere Borste bezeichnen die Grenze. Wenn HANSEN schreibt (1893, S. 198), „das 4. Glied ist auf der Außenseite ausgezeichnet abgesetzt, jedoch sehr kurz“, so scheint mir das nicht auf die proximale Hälfte des 3. Gliedes zuzutreffen, sondern auf den distalen Gelenkteil des 2., den ich durchaus nicht für ein besonderes Glied halte, er ist nur gegen den übrigen Teil des Gliedes durch einen vorspringenden Rand abgesetzt, während ein solcher Lappen wie bei *Nebaliella* fehlt. Das 1. Glied ist hinten proximal durch einen stumpfwinkligen oder abgerundeten Vorsprung ausgezeichnet, in welchem die Beugemuskeln zum 2. Gliede inserieren; vorn steht distal ein kleiner Dorn auf einem Vorsprunge. Ein größerer Dorn in ähnlicher Stellung kennzeichnet das 2. Glied. Nach eingehendem Vergleich kann ich in den Borsten am 3. Gliede keine Merkmale entdecken, durch die sich beide Arten unterscheiden lassen, zumal sie ziemlich lange an Zahl zunehmen. *Nebalia longicornis*

hat an der proximalen Hälfte vorn 7 Paar Dornen, von denen die inneren meist an der Spitze gekrümmt, distalwärts von zunehmender Länge und kürzer als die entsprechenden äußeren sind; neben jedem Paar, mit Ausnahme des 1. steht innen eine Nebenborste, und außen ist eine Längsreihe von 5 oder 6 Borsten, deren 2 distale dornartig sind, neben der letzten stehen am Absatz 4 Borsten. Außerdem steht eine große Fiederborste innen proximal, der sich nach hinten eine Querreihe schnell kleiner werdender Börstchen anschließt, und eine außen und hinten neben dem Absatz. Die distale Hälfte trägt vorn 5 schnell an Länge zunehmende Dornen und eine außen über dem Ansatz der Geißel, daneben 4 Borsten, an der Innenseite distal eine Querreihe langer Fiederborsten. Ganz ähnlich verhält es sich bei *Nebalia bipes*, nur sind die Dornen des distalen Teiles etwas zahlreicher, ich zähle deren 8, bei *Geoffroyi* jedoch nur 6, auch sind vielleicht die Borsten neben der äußeren Endborste beider Hälften etwas zahlreicher, da ich deren je 6 zähle. Die nach dem Alter und Geschlecht sehr verschiedene Zahl der Geißelglieder dürfte zur Unterscheidung der Arten nicht verwendbar sein.

Auch die Mundteile sind ganz ähnlich. An der Mandibel befindet sich ein dreieckiger Zahnfortsatz, der an der medianwärts gekehrten Seite eine Lamelle trägt, die distal zahnartig vorspringt und am Rande mit zahlreichen feinen kammartigen Zähnen besetzt ist (Fig. 75)

Bei beiden Arten scheint das Endglied des Tasters im weiblichen Geschlecht wesentlich länger zu sein als im männlichen. Während die glatte Dorsalseite einige kleine, nur bei starker Vergrößerung auffallende Börstchen trägt, ist die ventrale mit großen, fein gefiederten, in der Regel etwas gekrümmten Borsten besetzt, welche am Ende löffelartig verbreitert sind.

Die 1. Maxille soll nach HANSEN dreigliedrig sein, ich halte sie für zweigliedrig, bei gewisser Lage sieht man am Gelenk eine wulstartige Verdickung des 1. Gliedes zwischen den beiden Kauladen; von diesen ist die proximale des 1. Gliedes rundlich, die am 2. Gliede rundlich-dreieckig. Der lange Taster dürfte wie der an der Mandibel dreigliedrig sein, doch ist die Gliederung sehr undeutlich, so daß die Annahme von 4 Gliedern nicht sicher ausgeschlossen erscheint. Die langen Borsten, mit denen er besetzt ist, enden mit einer dünnwandigen Anschwellung, wie ich bei einer gut konservierten *Nebalia bipes Geoffroyi* gesehen habe, und sind fein gefiedert (Fig. 71).

Auch den Schaft der 2. Maxille halte ich mit CLAUS für zweigliedrig; soviel ich erkennen kann, gehört zum proximalen Gliede nur eine Kaulade, welche dann dem Coxallappen der Brustbeine entsprechen würde, während die übrigen Lappen zum 2. Gliede gehören. CLAUS schreibt freilich nur die distale Lade dem 2. Gliede zu, und SARS zeichnet die Grenze dementsprechend, doch habe ich von dem Einschnitt am Außenrande zuweilen deutlich eine schräge Linie zur Grenze zwischen der 1. und 2. Lade verfolgen können, und die Muskulatur scheint auch dafür zu sprechen.

Die Borsten der kleinen distalen Lade sind zwar an Zahl etwas verschieden, werden sich jedoch kaum zur Unterscheidung der Arten und Unterarten verwenden lassen, bei *Nebalia longicornis* finde ich deren meist 5, seltener 6, von denen die distale bei weitem am größten ist, während die echte *N. bipes* deren 8 und *N. bipes Geoffroyi* 6 besitzen. An der proximalen Kaulade, die am Rande mit ziemlich langen Fiederborsten besetzt ist, stehen in einiger Entfernung vom Rande bei *N. bipes* 3, bei *N. longicornis* 2 Borsten. Am Grunde des Endognathen bildet

der Schaft einen mit einer Borste besetzten unbedeutenden Vorsprung, der erst vom Endognathen durch eine Einschnürung abgegrenzt wird.

Der Endognath ist immer deutlich zweigliedrig; beim Weibchen scheint das Distalglied verhältnismäßig größer zu sein als beim Männchen. Außer der bis zum Ende reichenden Borstenreihe stehen bei *Nebalia longicornis* 3 oder 4 starke Borsten an der distalen Hälfte des Proximalgliedes in einer Reihe, bei *N. bipes* sind sie zahlreicher. Der von der distalen Außen-ecke des Schaftes entspringende Exognath ist immer etwas länger als das Proximalglied des Endognathen; beide Aeste dürften bei *N. longicornis* etwas kürzer, daher verhältnismäßig breiter sein als bei *N. bipes*.

Ueber die Verwertbarkeit der Brustbeine zur Unterscheidung der Arten ist es sehr schwierig, ins Reine zu kommen; die hier und da bemerkbaren kleinen Verschiedenheiten gestatten schwerlich, *Nebalia longicornis* und *N. bipes* danach zu erkennen. Die Borsten am Rande des Exopoditen dürften mit dem Wachstum der Tiere zahlreicher werden, und die wenigen am Epipoditen sind vielleicht nicht regelmäßig vorhanden, auch das Vorhandensein oder Fehlen einer Kerbe in der Mitte des Außenrandes vom Epipoditen dürfte nicht von großer Bedeutung sein. Noch weniger kann ich an den Pleopoden und der Furca systematisch wichtige Unterschiede wahrnehmen; die Zacken am Außenrande des Schaftes des 4. Pleopoden dürften nicht von großer Bedeutung sein, da ich solche bei *Nebalia bipes* von England finde, während sie bei Exemplaren von Grönland fehlen.

Die Pleopoden der Gattung *Nebalia* zeigen folgende besonderen Merkmale. Am Schaft des 1. stehen am Ende des Außenrandes und in geringer Entfernung darüber je eine starke dornartige Borste, ähnlich am Innenrande, doch ist hier die obere viel weiter proximalwärts gerückt. Ein stärkerer spitzwinkliger Fortsatz in der Mitte des Vorderrandes, wie er die 3 folgenden Pleopoden auszeichnet, fehlt am 1. Unter der dichten Dornenreihe am Außenrande des Exopoditen steht ein starker kürzerer, darauf ein längerer Dorn und am Ende gleichfalls ein kürzerer und ein längerer.

Der 2. und 3. Pleopod haben am Außenrande gleichfalls 2 Dornenborsten, deren obere aber bedeutend höher steht als beim 1. Pleopoden, und neben dieser ein Paar dünne Borsten; an der Vorderseite finden sich in der Nähe des Innenrandes je eine quere Reihe ziemlich langer Borsten in der oberen und eine in der unteren Hälfte des Schaftes, außerdem eine Längsreihe kürzerer Borsten hinter dem Innenrande über dem Ansatz des Endopoditen. An der Außenseite des Exopoditen sind die Dornen paarweise angeordnet, und am Ende stehen 3 schnell größer werdende Dornen. Der 4. Pleopod zeigt am Außenrande des Schaftes keine Dornenborsten, dagegen stehen am oberen Teile seiner Rückseite einige Borsten in einer Längsreihe, die übrigen Borsten und die Dornen am Exopoditen verhalten sich ähnlich wie am vorhergehenden Bein.

Schon CLAUS hat bei Nebalien von Japan und von Chile auf Unterschiede in dem Verhalten der Augensiele hingewiesen, auch ich finde darin solche Verschiedenheit, daß man in ihnen ein gutes Merkmal hat, um verschiedene Formen auseinanderzuhalten. Diese hauptsächlich durch die Augensiele unterscheidbaren Formen will ich einstweilen als Unterarten bezeichnen.

Das mir vorliegende reiche Material von Nebalien möchte ich in folgender Weise einteilen. Die durch das längere Rostrum und mindestens 3 Dornen am 4. Gliede der 1. Antenne gekennzeichnete *Nebalia bipes* kommt in der typischen Form bei Grönland, England, Norwegen,

wahrscheinlich nördlich von ganz Asien, bei Unalaska (8—12 Faden) und an der Ostküste Nordamerikas (?) (Samara's Bay, Jersey) vor (meist Material aus der zoologischen Sammlung in Dundee).

Darauf bezieht sich die Bearbeitung von G. O. Sars; in Fig. 79 habe ich den Umriß eines Augenstieles dieser Form von Grönland gezeichnet. An der Oberseite ist daran ein kleiner Höcker bemerkbar, der in Fig. 79a stärker vergrößert ist; darin soll nach Claus ein Sinnesorgan stecken. Bei Exemplaren von Unalaska ist dieser Sinneshöcker allerdings kaum wahrnehmbar.

Von St. Paul (Pribyloff-Inseln) habe ich eine sonst mit *Nebalia bipes* übereinstimmende Form vor mir, die dadurch ausgezeichnet ist, daß das 4. Glied der vorderen Antenne vorn 11 Dornen trägt (Fig. 74), von denen nur die 3 obersten dünner und mehr borstenartig, die übrigen 8 aber kurz und kräftig sind. Bei der geringen Entfernung von Unalaska ist diese Verschiedenheit ziemlich auffällig; ich möchte diese Form als Unterart *valida* bezeichnen.

Die von Claus *japanensis* genannte Form soll durch bedeutendere Ausdehnung des pigmentierten Auges und den glatten Außenrand am Schaft des 4. Pleopoden kenntlich sein, das sind immerhin wenig bedeutsame Unterschiede, zumal da die Nebalien von Unalaska und den Pribyloff-Inseln den glatten Außenrand auch besitzen und die Ausdehnung der lichtbrechenden Körper nicht so konstant ist, daß man daraufhin bestimmte Formen unterscheiden könnte. Das Rostrum und die Dornen des 4. Gliedes der 1. Antenne verhalten sich wie bei *Nebalia bipes*, so daß die Form kaum als Unterart anzusehen ist (Fig. 78).

Die als *Nebalia Geoffroyi* H. Milne-Edwards bekannte Mittelmeerform dürfte immer kleiner sein als die typische *N. bipes*, ferner kann man am distalen Lappen der 2. Maxille die Sechszahl der Borsten, vielleicht eine stärkere Kerbe im Epipoditen der Brustfüße, eine geringere Zahl von Borsten an den Exopoditen als unterscheidende Merkmale ansehen. Da diese Form auch im Atlantischen Ocean bei Madeira und an den französischen Küsten vorkommt, wäre es immerhin möglich, daß auch die englische Form mit ihr zusammenfällt, dann würde vielleicht doch die Zähnelung am Außenrande des Schaftes am 4. Pleopoden als ihr Kennzeichen aufgefaßt werden können. Den Sinneshöcker am Auge der englischen Form finde ich deutlich ausgeprägt.

Die von Claus kurz beschriebene *Nebalia chilensis* gehört wegen des langen Rostrums und der Dornenbewaffnung der 1. Antenne auch in den Formenkreis der *N. bipes*. Ich habe die Exemplare aus Wien zwar in Händen gehabt, durfte sie aber nicht zerstören und kann daher den Angaben von Claus sonst nichts Wesentliches hinzufügen. Das Auge findet Claus „auffallend langgestreckt“, und es erstreckt sich fast über den ganzen Augenstiel; der Schaft des 4. Pleopoden ist außen gezähnt. Mir fällt auf, daß die Brustbeine ziemlich weit über den Schalenrand hinausragen, daher mögen sie verhältnismäßig länger sein als bei anderen Formen.

Die von Omlin (1901) unter dem Namen *Nebalia bipes* erwähnte Form aus der Magellanstraße ist nun aber nach dem Verhalten des Rostrums und der 1. Antenne nicht diese Art, sondern *N. longicornis*. Vergleicht man aber die Form der Augenstiele mit denen der australischen Exemplare (Fig. 69, 76), bei denen jene sehr breit und kurz sind, ohne deutlichen Sinneshöcker, so fällt nicht nur die etwas längere Form, sondern auch ein sehr starker, nach vorn gerichteter Sinneshöcker (Fig. 76a) auf, der für die Unterart *magellanica* charakteristisch ist. Auch dürfte eine etwas verschiedene Form der Brustfüße diese beiden Unterarten kennzeichnen. Ich finde wenigstens an den mittleren von ihnen bei der echten *N. longicornis* merklich schmalere Exo-

poditen und die Epipoditen in der Mitte stark eingekerbt, bei der magellanischen Form die Exopoditen breiter und die Epipoditen nur etwas ausgebuchtet.

Im Berliner Museum befindet sich endlich ein Glas mit Nebalien von Cuba. Diese besitzen die Merkmale von *Nebalia longicornis*, doch ist der Augenstiel bei ihnen bedeutend gestreckter (Fig. 77); ich möchte diese Form als Unterart: *soror* bezeichnen. Die Exo- und Epipoditen sind infolge mangelhafter Konservierung eigentümlich aufgetrieben, dadurch ist ihre Form verändert, die Exopoditen scheinen nicht sehr breit, die Epipoditen nicht tief gekerbt zu sein.

Im ganzen ist demnach *Nebalia bipes* die nördliche, *N. longicornis* die südliche Art, am auffälligsten ist das Vorkommen der ersteren an der Küste von Chile, auch die Gegenwart der letzteren bei Cuba ist bemerkenswert. Die von CLAUS erwähnte *Nebalia* aus dem Roten Meer habe ich nicht gesehen und kann daher nicht feststellen, zu welcher der beiden Arten sie gehört.

Nebalia typhlops hat SARS von den Lofoten und der norwegischen Küste erhalten, sie soll, wie mir Dr. CALMAN mitteilt, an der Westküste Irlands gefunden sein und sie kommt im Mittelmeer vor, wie zuerst G. HALLER angegeben hat (1879); neuerdings ist sie nach LO BIANCO'S Angaben bei Capri wiedergefunden worden (1903).

Paranebalia longipes (WILLEMOES-SUHM).

Nachdem WILLEMOES-SUHM schon eine kurze Beschreibung dieser Art gegeben, ist von SARS eine genaue Darstellung ihrer Organisation geliefert worden. CLAUS hat auch einige Bemerkungen hinzugefügt, und so ist die Art im ganzen ausreichend bekannt. Nur wenig will ich über einige Teile angeben, was mir für den Vergleich mit anderen Leptostraken wichtig erscheint.

Das Rostrum läuft am Ende in eine Spitze aus, welche der von *Nebalia typhlops* und den Jugendformen der anderen *Nebalia*-Arten ganz ähnlich ist. Bei stärkerer Vergrößerung zeigt diese Spitze auch eine eigentümliche Struktur, die ich in Fig. 25 u. 26 dargestellt habe.

Im proximalen Teil liegen an der Unterseite 5 Chitinplättchen in einer Reihe, und die Seitenränder dieses Teiles sind schwach, während sie von dem Ende der Spitze bis zu einem plötzlichen Absatz sich allmählich verstärken. Dadurch wird vermutlich ein Abbrechen der Spitze erleichtert.

Die Augenstiele sind einfach, ohne Stürnstacheln, an ihrer dorsalen Kante mit Sägezähnen und am Ende mit einigen größeren Zacken besetzt; die lichtbrechenden Körper im distalen Teil sind wenig dicht und zahlreich. Seitlich vom Ansatz der Augenstiele am Kopfe findet sich ein rechteckiger Vorsprung (Fig. 27a), welcher darum interessant ist, weil er dem Stürnstachel der Gattung *Nebalia* homolog ist.

Das 1. Glied der vorderen Antenne ist wenig länger als breit, gegen das Ende stark abgesetzt, vorn in der Mitte mit einem kleinen rundlichen Wulst. Das 2. Glied ist bedeutend länger und nimmt bis zu einem starken, dann plötzlich abgesetzten Wulst an der Vorderseite allmählich an Stärke zu; von diesem Wulst entspringen mehrere (in Fig. 27 nicht gezeichnete) Borsten und ein starker Dorn, den SARS übersehen haben dürfte (in meiner soeben erwähnten Zeichnung allein dargestellt). Die 4 Borsten, die in gleicher Höhe weiter nach hinten stehen und distalwärts kleiner werden, hat SARS beschrieben. Das 3. Glied hat ähnliche Form und

Größe, doch tritt der vordere Wulst bei weitem nicht so stark vor, und das distale Ende ist nicht verschmälert; die vorderen Borsten sind zu unregelmäßigen Längsreihen geordnet, deren innerste im Bogen nach der Innenseite hin verläuft, hinten sehe ich 3 kleine Börstchen. Das 4. Glied, welches vorn in einen starken, spitzen, mit 13 oder 14 sägezahnförmigen Zacken besetzten Fortsatz ausgezogen ist, trägt außen über dem Ansatz der Schuppe 7 in einer Querreihe stehende Borsten und distal von der vordersten von ihnen noch 3 in einer Längsreihe, die also zusammen einen Winkel bilden; außerdem findet sich eine kräftige Borste zwischen den Ansätzen der Schuppe und der Geißel. An der Innenseite des 4. Gliedes finde ich über dem Fortsatz eine Reihe von 5 Borsten, und dicht dahinter steht etwa in der Mitte eine 6., weiter ab stehen 2 und endlich eine Borste über der Schuppe (Fig. 28).

Die ziemlich große Schuppe ist vorn rundlich, hinten fast gerade, am vorderen Rande mit zahlreichen, in mehreren Längsreihen geordneten, meist einfachen, zum Teil kurz gefiederten Borsten besetzt, während an der Innenseite etwa in der Mitte 4 Paare kleiner Borsten und etwas über dem Ende 3 solche in einer Querreihe stehen. Die sehr kurze Geißel besteht aus 6 Gliedern, deren erstes länger ist als die Summe der folgenden, doch zeigt es in der distalen Hälfte eine Andeutung von Gliederung, dementsprechend trägt es 4 Riechschläuche an der Vorderseite, während am 2., 3. und 5. Gliede noch je ein solcher angeheftet ist. In Fig. 29 habe ich einen dieser Schläuche bei starker Vergrößerung dargestellt; die Chitinwand zeigt am Ansatz und in geringer Entfernung davon je eine ringförmige Verdickung und nimmt dann in dem schwach erweiterten Abschnitt allmählich an Stärke ab; der folgende Schlauch ist sehr dünnwandig, am Ende abgerundet und mit einer kleinen, stärker lichtbrechenden Spitze versehen. Neben den beiden obersten Schläuchen steht je eine Borste, über den folgenden je ein Bündel langer, meist ungefiederter, zum Teil aber deutlich gefiederter Borsten, desgleichen am 4. und am 6. Gliede. An der Innenseite findet sich außerdem eine Reihe von Borsten, von denen die 4 proximalen am 1. Gliede in gleicher Höhe mit den Riechschläuchen, von den folgenden je eine an jedem weiteren Gliede stehen. Die Schuppe reicht bis zum Ende des 2. Geißelgliedes.

Die 2. Antenne verhält sich darin ähnlich wie bei *Nebalia*, daß das 3. und 4. Glied miteinander völlig verwachsen sind. Am 1. Gliede, das ziemlich breit und kurz ist, sehe ich nicht eine solche Querlinie, wie ich sie bei *Nebalia* erwähnte, doch scheint eine Andeutung der Klappe vorhanden zu sein. Dieses Glied, sowie das längere und dünnere 2. Glied trägt vorn keinen Dorn, wie bei *Nebalia* und *Nebaliella*, dagegen sind beide Hälften des 3. Gliedes an ihren Enden mit je einem eigentümlichen kurzen, abgerundeten, daumenförmigen Dorn (Fig. 30) versehen. Außerdem trägt die obere Hälfte drei Gruppen längerer dornartiger Borsten; die 1. Gruppe enthält eine Reihe von 8 Borsten am Vorderrande, eine von 6 ähnlichen äußeren, die etwas nach hinten divergieren, und 3 Borsten etwas vor den Zwischenräumen zwischen den 4 distalen der äußeren Reihe, außerdem an der Innenseite eine Reihe von 8 dünnen Borsten; die 2. Gruppe besteht aus 4 mehr dornartigen und einer, die Reihe beschließenden dünneren und längeren Borste, endlich die 3. Gruppe wird aus einer Reihe von 6 Borsten, die von hinten und seitlich nach dem daumenförmigen Dorn hin verläuft, und aus 3 solchen distal von diesem gebildet.

Von dem kurzen Dorn der distalen Hälfte verläuft eine Reihe von 5 dornartigen Borsten seitlich herab, während davor eine Doppelreihe von 7 allmählich bedeutend länger werdenden Dornborsten und 9 dünnen Borsten beginnt und im Bogen nach der Innenseite herumbiegt; ihnen schließt

sich eine Reihe langer Fiederborsten an, die den distalen Rand des Gliedes innen und hinten besetzen. Eine ähnliche Borste steht in der Mitte des Gliedes am Hinterrande und bezeichnet mit dem Dorn an der Vorderseite zusammen das Ende des ursprünglichen 3. Gliedes.

Die Geißel finde ich 7-gliedrig, jedes Glied trägt vorn, das letzte am Ende ein Bündel einfacher Borsten, nur das 1. lange Glied trägt 4 solche Bündel.

Die Oberlippe finde ich der Beschreibung von Sars entsprechend, während ich zufällig gleichfalls die Form der Unterlippe nicht herausgebracht habe, da sie bei der Präparation nicht unversehrt geblieben ist.

Die Beschreibung der Mandibeln kann ich dagegen in wesentlichen Punkten ergänzen, da Sars weder die Bewaffnung der Kaufläche bei stärkerer Vergrößerung studiert, noch die Borstenbewaffnung des Tasters richtig angegeben hat; auch Claus hat nur angegeben, daß an der Basis des Kaurandes ein Wulst hechelförmig gestellter Spitzen vorhanden sei und daß beide Mandibeln ähnliche Verschiedenheiten in der Bewaffnung zeigen wie bei *Nebalia*.

Ich habe in Fig. 31 und 32 beide Kauflächen bei starker Vergrößerung dargestellt; da sie ungefähr in derselben Stellung schräg von oben gesehen sind, fällt sofort die bedeutende Verschiedenheit beider auf.

Der Zahnfortsatz, der in Fig. 31 nicht gezeichnet ist, da er nach unten umgebogen war, ist sehr spitz, einfach, nur durch den hinter der Spitze liegenden Einschnitt, der auch bei *Nebalia* nicht fehlt, kompliziert. Auf der Kaufläche steht darüber zunächst ein starkes Bündel von Borsten, in Fig. 32 erscheinen diese Gebilde zum Teil als Lamellen, die am Ende ausgefranst sind. Bei der linken Mandibel steht über diesem Bündel ein starker, eckiger Zahn, und weiter ab noch ein niedriger rundlicher Zahn. Mehr nach der Spitze hin trägt die Kaufläche eine Anzahl starker, gezählter Chitinplatten, die dorsal an einer Hautfalte aufhören. Nach der Spitze hin gehen sie allmählich in reihenweise geordnete Borstenbündel über, die sich dem schwer zu deutenden Besatz der Spitze anschließen, es scheint hier auch eine Menge von Borsten zu stehen; am ventralen Rand unter den Platten findet sich eine Reihe von Borsten, während der übrige Teil der Kaufläche nur einige flache Buckel aufweist. Von dem niedrigen rundlichen Zahn verläuft nach der Spitze hin ein Fältchen, das unregelmäßig lappig erscheint und von welchem eine quere Streifung ausgeht; hinter dem Zahn ist eine Borstenreihe deutlich erkennbar, doch ist es mir nicht klar geworden, ob die sich anschließende Streifung durch eine Borstenreihe oder nur durch kutikuläre Vertiefungen hervorgebracht wird.

Die Bewaffnung der rechten Mandibel ist im ganzen schwächer. Vor dem Borstenbüschel fallen einige flache Buckel auf, die in 3 Reihen angeordnet sind. Der obere Rand trägt eine Reihe eigentümlicher, einseitig gefranster Anhänge, die auf den Enden flacher, undeutlich mit Knoten besetzter Wülste entspringen; nach der Spitze hin wird die Struktur undeutlich und scheint in Borstenbüschel überzugehen. Den mittleren Wülsten schließt sich ventral eine unregelmäßig quer gerunzelte Strecke an. Am unteren Rande steht eine Borstenreihe, darüber springt der gewölbte Teil des Randes gegen die Spitze der Mandibel hin spitzwinklig vor. Der Spitzenteil der Kaufläche ist mit einigen Reihen niedriger Höcker besetzt, die am oberen Rande durch Borstenbüschel abgeschlossen werden.

Die Form des Tasters mit dem kurzen 1. und dem langen, gebogenen 2. Gliede ist von Sars so dargestellt, wie ich sie auch sehe; das letztere trägt am oberen Rande nicht weit

vom Ende eine sehr lange Borste und 3 kürzere an der Außenseite — ob eine 4. ausgefallen ist, kann ich nicht feststellen. Das Endglied trägt an der Ventralseite nicht 2, sondern 3 Borstenreihen, deren äußerste von Sars übersehen zu sein scheint. Von der innersten Reihe, die aus langen einfachen Borsten besteht, sind in meiner Fig. 33 nur die 2 proximalen und die Enden der distalen sichtbar. Die mittelste Reihe reicht am weitesten proximalwärts und läßt etwa das erste Viertel und die letzte Strecke am Ende des Gliedes frei; die kurzen proximalen Borsten der Reihe sind beiderseits gefiedert, während die langen distalen gezähnt erscheinen und an einer Seite einen eigentümlichen Seitenzahn besitzen (Fig. 34). Die äußerste Reihe ist am dichtesten und besteht aus einfachen, nach dem Ende des Gliedes allmählich größer werdenden Borsten. In einiger Entfernung vom Gliedende hören diese Borsten auf, und ihnen schließen sich 13 eigentümlich flache, am Ende abgerundete und mit einer abgesetzten Basis versehene, ziemlich kurze Elemente an. An der Spitze steht endlich eine große, messerförmige Borste.

Die proximale Lade der 1. Maxille ist rundlich und trägt am Ende 17 ziemlich lange Fiederborsten, distal feine Wimpern. Die sehr gestreckte und am Ende abgestutzte distale Lade trägt eine Doppelreihe von Dornen, die proximale reicht bis zur Mitte und besteht aus 5 Dornen, denen sich eine vom Rande etwas entfernte Fiederborste anschließt, während die andere Reihe 7 Dornen und an jedem Ende eine Fiederborste enthält. Der Taster ist ganz ähnlich wie bei *Nebalia*.

Die 2. Maxille hat 3 Laden, deren proximale am breitesten ist; und die mit gefiederten Borsten dicht besetzt sind, an der proximalen in 4, an der distalen in 2 Reihen, darauf folgen 3 einzelne Borsten, deren letzte sehr groß ist. Endo- und Exognath sind ziemlich gleich groß; der erstere ist nicht in 2 Glieder geteilt, sondern einfach, wie bei *Nebaliella*, und trägt am Ende 3 Borsten, eine 4. am Innenrande, nicht weit vom Ende entfernt, während der Exognath am Außenrande bis zur Spitze mit 10 Borsten besetzt ist.

Der Sars'schen Beschreibung der Brustbeine habe ich nicht viel hinzuzufügen. Am Coxalgliede, das deutlich abgesetzt ist, finde ich zwischen den beiden Reihen von Randborsten beim 2. bis 7. Bein noch 5 oder 6 große Borsten, ähnlich wie bei *Nebalia* und *Nebaliella*; die hinterste Reihe kleiner Borsten reicht bis ans Ende der Beine und die am Ende stehende dürfte die vom letzten Bein durch Sars erwähnte sein, die er der Endklaue höherer Crustaceen vergleicht. Die beiden Reihen großer Borsten an der Innenseite der Endopoditen stehen zwar nicht im proximalen Teil, aber doch weiterhin paarweise nebeneinander. An der Außenseite des letzten, ziemlich kurzen Gliedes steht eine Borste, während das lange vorletzte, deren 3=5 und die 3 weiteren Glieder je eine Borste aufweisen. Diese 5 Glieder sind in der Regel durch deutliche Gelenke voneinander getrennt, während das 1. von ihnen gegen das 2. Schaftglied (Basale) nur undeutlich abgegrenzt und sicher nicht beweglich ist. Die außen mit langen Borsten besetzten Exopoditen sind nicht viel kürzer als die Endopoditen, nur am hintersten Bein stark verkürzt, dafür ist bei diesem der Epipodit wesentlich länger als an den übrigen Beinen; außen sind alle Epipoditen mit feinen Wimpern besetzt. Am vordersten fehlt eine solche Einschnürung, die nach Sars einen kleinen unteren Lappen abtrennen soll, das ist vielleicht nur eine Abnormität gewesen.

Am 1. Pleopoden finde ich den Außenrand des Schaftes zwar bei weitem nicht so stark gezähnt wie bei den folgenden Paaren, doch ist eine Zähnelung deutlich vorhanden, be-

sonders im proximalen Teile. An der Innenseite endet der Schaft mit einer ziemlich starken dornartigen Spitze, doch sehe ich hier keine Borsten. Der Vorderrand ist zwischen Exopodit und Endopodit etwas eckig vorgezogen und über dem ersteren rundlich. Der Außenrand des Exopoditen trägt 27 gleichgroße Dornen in einer Reihe, dann 2 stärkere nebeneinander und am Ende 3, die an Größe zunehmen; darauf folgen Borsten, die auch den Innenrand ebenso wie beide Seiten des Endopoditen besetzen. Am Schaft des 2. Pleopoden ist die Spitze am Innenrande kleiner, dagegen die zwischen Endo- und Exopodit sehr verlängert (Fig. 36); außerdem ist dieses Bein durch eine schräge Reihe von 4 Fiederborsten vorn über dem Ansatz des Endopoditen ausgezeichnet. Der Außenrand des Exopoditen trägt 6 Paare von Dornen, dazwischen je eine Fiederborste und am Ende 3 einzelne Dornen wie am 1. Pleopoden. Der 3. Pleopod verhält sich ähnlich, doch ist die mittlere Spitze etwas kürzer, und die 4 Borsten am Schaft fehlen; am 4. ist die mittlere Spitze nur sehr schwach ausgebildet und die Dornen am Außenrande des Exopoditen um einen oder ein Paar zahlreicher.

Die Retinacula am Grundgliede der Endopoditen sind mit 3 Häkchen besetzt (Fig. 35), die ähnlich wie bei *Nebalia* geformt sind.

Von den beiden rudimentären Pleopoden ist der vordere nicht unwesentlich größer als der hintere, beide werden durch einen rundlichen Lappen des Segmentrandes getrennt. Am vorderen sehe ich 3, am hinteren 4 Dornen. Die Grundglieder fehlen oder sind außerordentlich klein. Nur am vorletzten und drittletzten Segment des Pleons sind die Hinterränder dorsal gezähnt.

Die Furcalglieder sind ähnlich wie die Exopoditen des 2. bis 4. Pleopoden außen mit Dornenpaaren besetzt, an der Innenseite sehe ich eine Reihe von Dornen, doch sind die von Sars beschriebenen Borsten jedenfalls verloren gegangen, ebenso die am schrägen Ende, die in einer dorsalen und einer ventralen Reihe angeordnet sind, dazwischen scheint der Rand mit dichten Dörnchen besetzt zu sein.

Von inneren Organen will ich nur des Kaumagens gedenken, von dem CLAUS kurz angegeben hat, daß er dem von *Nebalia* sehr ähnlich sei. Das finde ich im ganzen bestätigt, doch ist zu bemerken, daß ich unter den Wimpern an der Ventralseite des Schlundes (Hypopharynx) kräftige Dornen finde (Fig. 63 *hp*). Hinter den Cardiacalkiefern ist die Dorsalwand nur eine kurze Strecke weit mit Borsten besetzt, und der „Trichter“, dessen Form sonst ganz ähnlich ist wie bei *Nebalia*, trägt keine Borsten. Die „zipfelförmigen Borstenwülste der Seitenwand“, wie CLAUS sie nennt, sind auch denen von *Nebalia* ähnlich, dagegen steht vor ihnen an Stelle der beiden „ventralen Borstenplatten“ eine Querreihe dicht aneinander schließender Borsten, deren mittelste am längsten sind.

CLAUS erwähnt in den Basal- (d. h. Coxal-) Gliedern der Brustbeine von *Nebalia* exkretorische Organe; ich finde bei *Paranebalia* in den Seitenteilen der Coxalglieder des 2. bis 8. Brustsegmentes je 3 große Kerne, umgeben von einem körnigen und vakuolenreichen Protoplasma (Fig. 64); jedenfalls sind das Drüsen, die sekretorische oder vielleicht exkretorische Funktion haben dürften.

Die vom „Challenger“ erbeuteten typischen Exemplare von *Paranebalia longipes* sind im Harrington-Sund der Bermudas gefunden worden. Die von mir gemachten Angaben beziehen sich auf ein Weibchen mit Embryonen aus der Torres-Straße, gesammelt von Prof. HADDOX; außerdem liegen mir Exemplare der Art vor von Japan, gefunden an den Wurzeln einer *Euplec-*

tella marshalli. Diese Exemplare gehören der zoologischen Sammlung in Dundee. Endlich habe ich aus dem Kopenhagener Museum einige Tiere der Art gesehen, welche von Dr. MORIENSEN im Golf von Siam gesammelt worden sind, und solche aus der Cruz-Bai (St. Jan) und von St. Thomas (4—10 F.).

Daraus ergibt sich eine weite Verbreitung der Art.

Die geringen Unterschiede gegenüber den Angaben von SARS berechtigen nicht zu der Annahme, daß ich eine verschiedene Art vor mir gehabt habe.

Nebaliopsis typica G. O. SARS.

Das einzige Exemplar von dieser großen Form, das die Tiefsee-Expedition erbeutet hat, stimmt so gut zu der von SARS gegebenen Beschreibung der vom „Challenger“ gefundenen Tiere, daß ich nicht im Zweifel bin, dieselbe Gattung und vielleicht dieselbe Art vor mir zu haben — etwaige Unterschiede in den Angaben könnten meistens durch den verschiedenen Erhaltungszustand erklärt werden, besonders die Form der Exopoditen an den Pleopoden kann jedoch möglicherweise dafür sprechen, daß mir eine verschiedene Art vorliegt.

Eine kürzlich veröffentlichte, von OHLIN hinterlassene Notiz (1903) beschreibt leider ganz unvollständig eine Form, die ich, soweit die Angaben erkennen lassen, von der *Nebaliopsis* nicht unterscheiden kann. Das Tier selbst zum Vergleich zu erhalten, ist mir bisher nicht gelungen — so kann ich nur annehmen, daß auch dieses mit der SARS'schen Art identisch ist.

Abbildungen der ganzen Tiere haben SARS und OHLIN gegeben. Die Länge des mir vorliegenden Tieres beträgt im ganzen 35 mm, die des Schildes 22 mm und die der Furca über 6 mm (Fig. 37). Das große, doch hautartig dünne und biegsame, durchsichtige Schild, welches dorsal weit nach hinten verlängert und hier spitzwinklig ist, und die auffallend gedrungene Körperform sind Unterschiede, welche die Gattung sogleich von den übrigen unterscheiden; auch hebt SARS mit Recht die bedeutende Ausdehnung des Truncus im Verhältnis zum Hinterleib (Pleon) hervor. Dazu kommen in allen Körperanhängen so eigenartige Verhältnisse, daß man diese Art für die abweichendste unter den Leptostraken ansehen wird.

Die Form des Rostrums ist von beiden genannten Zoologen übereinstimmend dargestellt, es ist verhältnismäßig klein, eiförmig, vorn deutlich gekielt, besonders gegen das Ende hin, wo der Kiel bogenförmig endigt, wie man in Seitenansicht wahrnimmt (Fig. 38), und schließlich in eine kleine rundliche Spitze, welche durch eine Einschnürung abgesetzt ist, ausläuft. Die Unterseite ist etwas ausgehöhlt; von der terminalen Spitze verläuft an ihr eine Strecke weit ein flacher Kiel proximalwärts.

Ein Vergleich der Abbildungen von SARS und mir (Fig. 39) zeigt eine kleine Verschiedenheit in der Länge des Rostrums, ich finde es etwas mehr als doppelt so lang wie breit, während es bei SARS deutlich kürzer erscheint, auch scheint hier der Kiel am Ende nicht so stark vorzuspringen.

Die Augenstiele (Fig. 38) sind etwas seitlich und ventral gerichtete, bogenförmige, cylindrische, am Ende abgerundete Gebilde; proximal sind sie von einem Fältchen kragenartig umgeben. Am Ende enthalten sie eine geringe Anzahl bräunlich (in Alkohol) pigmentierter Sehkörper. Nach SARS fehlt jede Spur von solchen, während OHLIN von „sehr reduzierten rotgelblichen Augen“ spricht. Jedenfalls ist das Sehvermögen der Art sehr gering.

Die 1. Antenne (Fig. 40) ist länger als die 2.; wie gewöhnlich trägt das 4. Glied außer der Geißel eine Schuppe und ist ähnlich wie bei *Paranebalia* mit einem spitzen, vorn gezackten Fortsatz ausgestattet. Das 1. Glied ist breit und kurz, das 2. hinten ziemlich gewölbt, am Ende mit einer ausgedehnten Gelenkhaut, vor welcher an der Außenecke 3 Borsten stehen, und auch am Vorderrande stehen distal 3 Börstchen in weiten Abständen. Das kurze 3. Glied trägt hinten 4, vorn und innen 5 verschieden lange Borsten. Das 4. Glied ist hinten sehr kurz, vorn jedoch in einen langen distalen Fortsatz ausgezogen, der am Ende spitz und nach vorn gekrümmt ist (Fig. 41). Der konkave Vorderrand trägt etwa 20 Zacken, darüber 3 Borsten; auch an der Innenseite des Fortsatzes stehen hinten 3 Borsten übereinander und darunter 3 in einer Querreihe, außerdem 3 Borsten, von denen die distale bei weitem die größte ist, am Hinterrande über dem Fortsatz.

Die Schuppe ist in der Mitte verdickt, von hier nach dem Ende hin ziemlich gleichmäßig verschmälert. Sie trägt am Ende 3 Borsten, deren hinterste am kleinsten ist, darüber an der Innenseite 3 kleine Borsten und am Vorderrande 3 größere. An der breitesten Stelle stehen vorn 3 einfache Borsten, deren äußerste die größte ist, und diesen schließen sich in einer gebogenen Querreihe etwa 15 ziemlich große Borsten an, welche durch einen eigentümlich geformten Basalteil ausgezeichnet sind (Fig. 42). Dieser ist ziemlich dünnwandig und bildet mit der im Anfang bogenförmigen Borste einen Winkel; wo dieser einspringt, ragt der Basalteil kragenartig etwas vor. Diese Borsten sind gegen das Ende hin doppelfiedrig.

Die Geißel besteht aus 12 Gliedern, deren 1. lang und stark ist, die folgenden sind kurz und breit und gehen allmählich in die ziemlich langen Endglieder über.

Am Vorderrande der Glieder stehen im distalen Teil eigentümliche dünnwandige, gegliederte Anhänge, wohl Riechschläuche (Fig. 43), und zwar meist je 4 in 2 Reihen übereinander, und einwärts von der distalen Querreihe noch 4 weitere. Die 3 Endglieder der Geißel tragen keine derartigen Anhänge, dagegen sind die Endränder des vorletzten bis zum 4. Gliede an der Innenseite mit je einer Borste besetzt, die am 4. klein, am 5. größer und an den folgenden recht lang ist; am 8. bis zum 11. Gliede stehen davor noch 3 oder 4 kleinere Borsten.

Auch die 2. Antenne (Fig. 44) hat wegen der weniggliedrigen, ziemlich kurzen Geißel am meisten Ähnlichkeit mit der von *Paranebalia*, doch ist das 3. Glied vom 4. ganz getrennt. Die beiden ersten Glieder sind ziemlich breit, ohne Borsten; das 3. dagegen, welches bedeutend kleiner ist, trägt zahlreiche Borsten: 5 vorn in einer etwas gebogenen Längsreihe und 4 distal vorn und innen, 2 ziemlich große Fiederborsten an der Innenseite, dicht unter dem Gelenk, endlich eine schräge Reihe von etwa 17 Borsten, die von der Vorderseite nach außen herabziehen. Diese sind dadurch ausgezeichnet, daß ihre Basen sich schnell erweitern (Fig. 45).

Das 4. Glied trägt nur am distalen Rande Borsten, und zwar 2 vorn und außen, von denen die vordere eine kleine Nebenborste aufweist, 4 vorn und innen, 2 innen und 5 hinten. Die Geißel besteht aus 6 Gliedern, von denen das 1. fast so lang ist wie die übrigen zusammen. An ihnen stehen vorn distale Büschel einfacher Borsten von geringer Größe, am 1. noch ein Büschel weiter aufwärts und eine einzelne Borste; das 3., 4. und 5. Glied tragen wenige gegliederte Schläuche, wie an der 1. Antenne, ich zähle nur einen oder zwei an jedem Gliede.

Die Kauwerkzeuge sind rückgebildet. An der Mandibel ist nur eine kleine zapfenförmige Kaulade ohne jede Bewaffnung mit Dornen, Borsten oder einem Zahnfortsatz vorhanden, dagegen ist der Taster sehr wohl entwickelt (Fig. 46). Sein 2. Glied ist am größten, distalwärts allmählich verschmälert, ventral etwas konkav. An der Innenseite stehen 9 ziemlich große Borsten in einer Doppelreihe, eine große Borste an der Außenseite und eine am Ende über dem Ansatz des Endgliedes. Dieses ist verhältnismäßig klein und trägt ventral etwa 18 ziemlich lange Borsten in einer bis ans Ende reichenden Reihe, außerdem am Ende eine äußere Reihe von 5 Borsten.

Sehr schwach entwickelt ist auch die 1. Maxille (Fig. 47), sie ist zweigliedrig, am basalen Gliede mit einer kleinen Kaulade, die 3 Borsten trägt, während das Endglied mit 8 Borsten an dem etwas gebogenen Rande besetzt ist.

Der Taster ist hier zu einem kleinen stummelförmigen Anhang rückgebildet (Fig. 48).

Von der 2. Maxille hat Sars eine Beschreibung gegeben, welche die große Verschiedenheit von den anderen Gattungen erkennen läßt, doch waren die Borsten unvollkommen erhalten. An der Medianseite findet sich eine sehr große proximale Lade von Beilform, welche dem Coxallappen des nächstfolgenden Anhanges entspricht (Fig. 49); sie trägt am Rande eine dichte Reihe mäßig großer, dicht befiederter Borsten und etwas vom Rande entfernt an der Hinterseite einen mit 3—4 Reihen kleiner Börstchen besetzten Streifen. Distal überdeckt dieser Lappen von hinten her die folgende kleine Kaulade, welche ebenso wie die 2 folgenden Laden 2 Paare von Borsten trägt, von denen das vordere Paar gefiedert, das hintere einfach und mehr dornartig ist (Fig. 50).

Vor der distalen Lade steht auf einem Absatz noch eine einzelne große Borste, wodurch vielleicht noch eine weitere Lade angedeutet wird. Der Endlappen (Endognath) trägt am Rande eine Reihe langer Borsten, an der Vorderseite ein Paar dicht zusammen und einige Borsten an der Hinterseite; die Angabe von Sars „The apex is evenly rounded and unarmed, whereas a row of very small spine-like bristles is found along the inner edge, inside the slender ciliated setae“ finde ich nicht zutreffend, der Endognath ist nur mit feinen Wimpern besetzt. Sars hat den Exognathen als kleinen rundlichen Lappen mit 4 Borsten am Rande dargestellt; bei Flächenansicht kommt dieser Lappen nicht zum Vorschein, doch sehe ich an der betreffenden Stelle in der Nähe des Seitenrandes 3 Borsten, die 4. scheint abgerissen zu sein.

Von den 8 Paaren von Brustbeinen ist das vorderste ganz eigenartig und stellt einen Uebergang zu den Maxillen dar, wie ein Maxilliped. Der Coxallappen (Fig. 51) ist hier sehr groß, rundlich, am Rande mit einer dichten Reihe langer Fiederborsten besetzt, hinter denen in geringer Entfernung vom Rande 3 einzelne Borsten stehen, außerdem ist der Rand vor und hinter den Borsten mit feinen Wimpern ausgestattet. Am Ende des Coxallappens findet sich ein kleiner Wulst und auf ihm an der Vorderseite des Beines 4 lange Borsten (Fig. 52) und an der Hinterseite eine einzelne; diese Bildung erinnert etwas an die Kauladen der 2. Maxille.

Der Endopodit ist ziemlich lang und schmal, am Innenrande bis zur Mitte mit langen Borsten besetzt, dagegen ist die distale Hälfte des Innenrandes, das abgerundete Ende und der Außenrand borstenlos. Der Exopodit liegt dem Ende des Coxallappens gegenüber und stellt eine rundliche Lamelle dar, die am Rande 8 Borsten trägt. Darüber folgt ein bedeutend größerer

Epipodit, der am Seiten- und Dorsalrande mit mehreren ziemlich großen Borsten, am Innenrande mit feinen, ziemlich langen Wimpern besetzt ist.

Die folgenden Paare sind untereinander sehr ähnlich und entsprechen der von Sars gegebenen Beschreibung.

Das 2. Brustbein (Fig. 53) hat einen kleinen, nur mit Wimpern bekleideten, am Rande nicht durch einen Einschnitt abgesetzten Coxallappen; der Innenrand des ganzen Beines ist gleichmäßig rundlich und vom Ende des Coxallappens an mit mäßig langen Borsten besetzt. Hinter diesen trägt die hintere Fläche einen breiten Streifen zahlreicher kleiner Borsten, die am Ende abgerundet und mit 2 Reihen ziemlich vereinzelter Fiedern besetzt sind (Fig. 54). Das Ende des Endopoditen ist abgerundet, der kurze Außenrand nicht mit Borsten bekleidet. Der Exopodit bildet nur am Ende einen rundlichen, mit einer einzelnen Borste ausgestatteten Lappen, sonst ist er mit dem Schaft zu einer einheitlichen Masse verschmolzen. Der Epipodit ist von bedeutender Größe, der ventrale Lappen etwa so groß, wie der am Exopodit, der dorsale Lappen viel größer, ziemlich schmal, am Ende abgerundet. Die Ränder des Exopoditen und des Epipoditen sind nur mit Wimpern bekleidet.

An den weiteren Beinen ist auch der Coxallappen mit einer Borstenreihe ausgestattet; die Zahl dieser Borsten nimmt nach hinten hin allmählich zu, am 5. Bein zähle ich 15, am 6. 16 Borsten des Coxallappens. Diese Borsten sowie die sich anschließenden des Innenrandes sind erheblich länger als am 2. Bein. Der Borstenbesatz des 7. Beines ist verschieden, indem außer den langen spärlich gefiederten Randborsten nur eine einfache, weniger dichte hintere Reihe etwas kleinerer, aber am Ende zugespitzter Fiederborsten vorhanden ist, die etwa so weit proximalwärts reichen wie der Exopodit. Außerdem ist der Endlappen des Exopoditen an den mittleren und hinteren Beinen länger und schmaler, immer mit einer Fiederborste versehen.

Das hinterste Paar ist wiederum wesentlich verschieden, besonders dadurch, daß ihm der Borstenbesatz der Ränder völlig fehlt, bis auf die einzige Borste am Exopoditen. Auch ist der Epipodit bedeutend kleiner und dorsal nicht so weit ausgedehnt wie beim vorhergehenden Bein (Fig. 55). Unter dem Ansatz des Exopoditen verläuft quer über das Bein eine Falte, die ein Endglied, das etwa dem Endopoditen entspräche, abtrennt. An den übrigen Beinen ist von einer Gliederung — abgesehen von der Sonderung des Coxallappens — nichts wahrzunehmen.

Die Körpersegmente, welche die Brustbeine tragen, sind im Vergleich zu den übrigen Leptostraken auffallend verbreitert, daher kommen die Beine in aufgerichteter Lage nicht miteinander in Berührung und können sich einzeln dem Körper nach vorn anlegen, wie es bei dem konservierten Exemplar der Fall ist, während die Pleopoden nach hinten gerichtet sind.

Die letzteren sind groß und besonders durch die verbreiterten Exopoditen ausgezeichnet. Das ist am ersten schwächer ausgeprägt als an den weiteren Paaren; an ihm ist der Exopodit nicht viel breiter als der Endopodit, doch bleibt jener bis zum Ende ziemlich gleich breit, während dieser sich allmählich nach dem Ende hin verschmälert (Fig. 56). Der Außenrand des Exopoditen trägt eine Reihe kurzer, kräftiger Dornen, die meist mit je einer Borste abwechseln, doch fehlen die Borsten zwischen den distalen Dornen, während ein paar über dem ersten Dorn stehen. Am Ende finden sich 3 Dornen, von denen die 2 letzten bedeutend größer sind. Ihnen schließen sich 4 Borsten an und weiter ähnliche Borsten am Innenrande. Der Endopodit ist beiderseits mit Borsten besetzt und läuft am Ende in einen ziemlich langen Dorn und eine kurze

Spitze aus. Sein Basalglied trägt am distalen Rande vorn und seitlich einen Dorn (Fig. 57), außerdem hinten und innen ein blattförmiges Retinaculum, das am Ende nicht wie sonst 3, sondern nur 2 Häkchen aufweist, wie aus Fig. 59 zu ersehen ist. Der Schaft ist an der Innenseite über dem Ansatz des Endopoditen mit einer Reihe von 6 Borsten ausgestattet, während der Außenrand etwas zackig ist; zwischen Exopodit und Endopodit ist ein Wulst und vor dem Exopoditen eine rundliche Lamelle am Ende des Schaftes sichtbar.

Der 2. Pleopod hat einen merklich breiteren Exopoditen und am Innenrande des Schaftes 11 Borsten, am 3. und 4. verbreitern sich die Exopoditen noch mehr (Fig. 58). Die Borsten an seinem Seitenrande werden weniger zahlreich, und beim hintersten Pleopoden stehen keine mehr zwischen den Dornen, sondern nur einige (6) proximal von diesen.

Das Basalglied des Endopoditen trägt am 3. Pleopoden statt des Dornes der beiden vorderen Paare 3 Borsten am Außenrande, und am 4. sehe ich nur eine solche.

Am Innenrande des Schaftes zähle ich beim 3. Pleopoden 12 Borsten, beim 4. nur 5; der Außenrand zieht sich distal in eine vorspringende Ecke aus, am stärksten beim hintersten Pleopoden.

Die beiden hintersten Beinpaare sind einander sehr ähnlich, doch ist das vordere merklich kleiner. Beide haben ein kurzes Basalglied, das Endglied ist messerförmig, an der Außenseite deutlich rundlich, in der Mitte der Innenseite mit einem schwachen stumpfwinkligen Vorsprung, am Ende verschmälert und mit einem Dorn ausgestattet (Fig. 60, 61). Am Außenrande findet sich eine Reihe von Borsten, die am hinteren Paar zahlreicher sind, dagegen ist an der Innenseite nur der mittlere Teil mit Borsten besetzt, deren gegenseitige Entfernung distal sich vergrößert.

Die Furcaläste waren bei dem von Sars beschriebenen Tier abgebrochen, doch beschreibt er ein blattförmiges Gebilde, das er in demselben Gefäß gefunden, ganz richtig als solchen Ast. Ich finde die Form vollkommen ähnlich, blattförmig, innen am Ende konkav, sonst außen und innen konvex bogenförmig, an der Innenseite mit langen, doch meist abgerissenen Borsten, außen in der distalen Hälfte mit rückwärts gerichteten kurzen Dornen, im ganzen 12, von denen 3 am Ende stehen; von diesen ist der innerste am größten (Fig. 62). Demnach stimmt die Form auch mit der von Ohlin gegebenen Zeichnung überein.

Wie bei den übrigen Leptostraken sind einige Hinterränder der Segmente des Pleons gezähnelte, und zwar das 4. Segment ziemlich dicht, die 3 folgenden entfernter, dafür reicht bei diesen die Zähnelung an den Seiten weiter herab, während sie bei jenem nur dorsal vorhanden ist. Ventral ist dieses Segment bis auf eine kleine Ecke abgerundet, während die 3 ersten fast rechtwinklige Ecken zwischen Hinter- und Ventralrand zeigen.

Das beschriebene Tier ist im Golf von Guinea, in $0^{\circ} 20,2'$ N. Br. und $6^{\circ} 45'$ W. L. (Station 49) mit dem aus großer Tiefe (3500 m) heraufgezogenen Vertikalnetz erbeutet worden. Dagegen ist das von Ohlin erwähnte Tier zwischen Süd-Georgien und Falkland-Inseln in $48^{\circ} 27'$ S. Br. und $42^{\circ} 36'$ W. L. in dem 2500 m tief herabgelassenen Vertikalnetz gefunden. Die 2 vom „Challenger“ mitgebrachten Tiere waren das eine zwischen Prinz Edward-Insel und den Crozet-Inseln in $46^{\circ} 46'$ S. Br. und $45^{\circ} 31'$ O. L., das andere im südlichen Pacifischen Ocean in $39^{\circ} 41'$ S. Br. und $131^{\circ} 23'$ W. L. gefangen. Jede dieser 4 Stationen ist von der anderen ziemlich weit entfernt, und bei der großen Verbreitung der übrigen Leptostraken-Arten würde

aus diesen Funden nicht viel Anhalt für eine Trennung zweier Arten zu entnehmen sein, woran man wegen einiger Unterschiede gegenüber den Sars'schen Angaben denken könnte. Es mag indessen vorläufig zweckmäßig sein, die von mir beschriebene Form als Unterart: *atlantica* zu unterscheiden, hauptsächlich durch die schmalere Exopoditen der Pleopoden und das etwas verschiedene Rostrum gekennzeichnet.

Es ist ganz richtig, was OHLIN schreibt: „Was gleich in die Augen fällt, ist die ausgeprägte Anpassung des ganzen Körpers und besonders der Gliedmaßen an eine schwimmende Lebensweise. Im Leben schwamm das Tier auch sehr gewandt und schnell mit der rechten oder linken Seite nach oben.“ Damit hängt auch die weitgehende Verschmelzung der Exopoditen mit dem Schaft der Brustfüße zusammen, wodurch diese die lebhaft an die Phyllopodenbeine erinnernde Form erhalten, vielleicht auch das schwache Schild, welches die Brustfüße bei weitem nicht so fest umschließt wie bei anderen Leptostraken, und ihnen größere Bewegungsfreiheit läßt.

Und mit diesem Verhalten des Schildes hängt dann auch die Rückbildung des Putztasters der 1. Maxille zusammen. Die fehlende Bewaffnung der Mandibel läßt darauf schließen, daß kleine, nicht erst zu verkleinernde Nahrungsteilchen aufgenommen werden, und diese stehen offenbar in bedeutender Menge zur Verfügung, wie die Größe und massige Form des Körpers vermuten läßt.

Alle diese Merkmale sind besondere Anpassungen an die Lebensweise und stellen Kennzeichen abweichender Entwicklung gegenüber den anderen Gattungen der Leptostraken dar.

Ein Ueberblick über die vorstehenden Beschreibungen und Angaben erweist, daß die Arten einer und derselben Gattung durch sehr geringfügige Unterschiede, die Gattungen untereinander indessen durch recht bedeutsame Differenzen abweichen. In folgender Zusammenstellung gebe ich die hauptsächlichsten Merkmale der 4 bisher bekannten Gattungen an.

<i>Nebaliella</i>	<i>Paranebalia</i>	<i>Nebalia</i>	<i>Nebaliopsis</i>
Schild ziemlich fest, wenig durchsichtig, am hintern Rande mit einer Borstenreihe	Schild ziemlich fest und undurchsichtig, ohne Borstenreihe	Schild ähnlich wie bei <i>Paranebalia</i>	Schild dünn, durchscheinend, ohne Borstenreihe
Rostrum mit großer einfacher Spitze, ohne Leitschienen an der Unterseite	Rostrum mit kleiner Spitze von besonderem Bau, ohne Leitschienen	Rostrum ohne oder mit ähnl. Spitze wie <i>Paranebalia</i> , mit Leitschienen	Rostrum mit kleiner, runder Spitze, ohne Leitschienen
Zähnelung der Hinterränder am 2. bis vorletzten Segment des Pleons	Zähnelung der Hinterränder am vorletzten und drittletzten Segment des Pleons	Zähnelung der Hinterränder am 2. bis vorletzten Segment des Pleons	Zähnelung der Hinterränder am 4. bis vorletzten Segment des Pleons
Furcalglieder schmal, beiderseits mit Dornenborsten und dichteren Fiederborsten an der Innenseite	Furcalglieder schmal, außen mit Dornenpaaren, am Ende mit zwei Borstenreihen	Furcalglieder schmal, beiderseits mit Dornenborsten, an der Innenseite außerdem mit Fiederborsten	Furcalglieder breit, blattförmig, außen mit wenigen kurzen Dornen, innen mit langen Borsten
Augenträger messerförmig, ohne Pigment und Linsen, ohne Stirnstachel	Augenträger stachlig, langgestreckt, mit Augen, ohne Stirnstachel	Augenträger glatt, ziemlich kurz, mit oder ohne Augen, mit Stirnstachel	Augenträger cylindrisch, gekrümmt, mit rudimentären Augen, ohne Stirnstachel
Erste Antenne ohne auffallenden Fortsatz des vierten Gliedes, doch mit Borstenschopf median vom Ansatz der Schuppe; Geißel mehr als zehngliedrig	Erste Antenne mit großem, vorn gezähneltem Fortsatz am 4. Gliede; Geißel kurz, mit weniger als 10 Gliedern	Erste Antenne ohne auffallenden Fortsatz des 4. Gliedes; Geißel mit mehr als 10 Gliedern	Erste Antenne mit großem, spitzem, nach vorn gekrümmtem, vorn gezähneltem Fortsatz; Geißel mit mehr als 10 Gliedern

<i>Nebaliella</i>	<i>Paranebalia</i>	<i>Nebalia</i>	<i>Nebaliopsis</i>
Zweite Antenne: 3. und 4. Glied getrennt; Geißel lang, vielgliedrig	Zweite Antenne: 3. und 4. Glied verwachsen; Geißel mit weniger als 10 Gliedern	Zweite Antenne: 3. und 4. Glied verwachsen; Geißel lang, vielgliedrig	Zweite Antenne: 3. und 4. Glied getrennt; Geißel mit weniger als 10 Gliedern
Mandibel mit ziemlich großem, mehrzähniem Zahnfortsatz; Kaufläche ohne Borstenbüschel; Endglied des Tasters am Ende mit 2 Borstenreihen	Mandibel mit kleinem, einfachem Zahnfortsatz; Kaufläche mit Borstenbüschel; Endglied des Tasters mit 3 Borstenreihen	Mandibel mit kammförmiger Lamelle am Zahnfortsatz; Kaufläche ohne Borstenbüschel; Endglied des Tasters am Ende mit 2 Borstenreihen	Mandibel ohne Zahnfortsatz; Kaufläche unbewehrt; Endglied des Tasters klein, am Ende mit wenigen Borsten einer zweiten Reihe
Erste Maxille mit langem Taster	Erste Maxille mit langem Taster	Erste Maxille mit langem Taster	Erste Maxille klein, ohne Dornen, Taster klein, stummelförmig
Zweite Maxille mit 4 Laden; Endognath ungeteilt, Exognath gestreckt	Zweite Maxille mit 3 Laden; Endognath ungeteilt, Exognath gestreckt	Zweite Maxille mit 3 Laden; Endognath zweigliedrig, Exognath gestreckt	Zweite Maxille mit 4 Laden, deren erste sehr viel größer ist als die übrigen; Endognath ungeteilt, Exognath rudimentär, schwacher äußerer Vorsprung
Brustbeine im wesentlichen untereinander gleich, ohne Epipodit; Exopodit mit kleinem Ansatz, fast so lang wie der Endopodit, beide nicht über den Schalenrand hinausreichend	Brustbeine im wesentlichen untereinander gleich, mit kleinem, schmalen Epipodit; Exopodit mit kleinem Ansatz, fast so lang wie der Endopodit, beide sehr verlängert, Endopodit deutlich gegliedert	Brustbeine im wesentlichen untereinander gleich, mit großem, blattförmigem Epipodit; Exopodit breit, mit kleinem Ansatz, Endopodit nicht oder wenig über den Schalenrand hinausragend	Erstes Brustbein von den folgenden sehr verschieden; Epipodit groß, blattförmig, Exopodit mit großem Ansatz, Endopodit breit, ungegliedert
Zweiter bis vierter Pleopod mit ziemlich breitem und kurzem Exopodit, dessen Außenrand mit einzelnen langen Dornen besetzt ist; Retinacula mit 3 Häkchen	Zweiter bis vierter Pleopod: Exopodit wenig breiter als der Endopodit, außen mit paarigen Dornen; Retinacula mit 3 Häkchen	Zweiter bis vierter Pleopod ähnlich wie bei <i>Paranebalia</i> ; Retinacula mit drei Häkchen	Zweiter bis vierter Pleopod mit breitem, blattförmigem Exopodit, dessen Außenrand eine Reihe kurzer Dornen trägt; Retinacula mit 2 Häkchen
Fünfter Pleopod kleiner als der sechste	Fünfter Pleopod größer als der sechste	Fünfter Pleopod größer als der sechste	Fünfter Pleopod wenig kleiner als der sechste

Vergleicht man diese Merkmale unter einander, so wird man im ganzen *Nebaliopsis* als die am wenigsten primitive Gattung ansehen, fast alle Organe weisen auf eine abweichende Gestaltung hin; ich will nur darauf hinweisen, daß die breiten Brustbeine ebensowenig für eine Verwandtschaft mit den Phyllopoden sprechen, wie etwa die Ähnlichkeit der Maxillen mit denen der Mysiden sich für eine nähere Beziehung zu diesen verwerten läßt. Diese Teile müssen ebenso wie das große dünne Schild und wie die verbreiterten Furcalglieder und Exopoditen der Pleopoden als besondere Anpassungen gelten.

Auch die Gattung *Nebalia* ist in mancher Hinsicht nicht primitiv; so sind die Rückbildung der Spitze am Rostrum und die Ausbildung der Leitschienen, sowie der Stirnstacheln an den Augenträgern, die Verwachsung des 3. und 4. Gliedes der 2. Antenne, die Teilung des Endognathen der 2. Maxille, auch die Verbreiterung der Exo- und Epipoditen der Brustbeine, und die paarige Anordnung der Dornen an den Exopoditen der 2. bis 4. Pleopoden als besondere Erwerbungen anzusehen.

Dagegen dürfte *Nebaliella* im ganzen die primitivste Organisation bewahrt haben, so in der Form des Rostrums mit der großen einfachen Spitze und wahrscheinlich im wichtigsten der Merkmale: dem gänzlichen Fehlen von Epipoditen. Dadurch ergibt sich eine sehr wichtige Uebereinstimmung sämtlicher Körperanhänge von der 2. Maxille an bis zum 4. Pleopoden, die alle aus einem zweigliedrigen Schaft und den beiden Endästen bestehen, welche zunächst offenbar un-

gegliedert waren. Die Mandibel und die 1. Maxille haben freilich ebenso wie die beiden hinteren Pleopoden ihren Außenast bereits verloren.

Es würde von Interesse sein, die Leptostraken mit anderen Gruppen von Crustaceen zu vergleichen, indessen würde mich ein eingehender Vergleich dieser Art viel zu weit führen, daher will ich mich auf folgende kurze Bemerkungen beschränken.

Es kann gegenwärtig kaum mehr zweifelhaft sein, daß die Leptostraken bei weitem am nächsten mit den Euphausiiden verwandt sind, obwohl das hintere Ende mit der Furca und den rückgebildeten Pleopoden sich ziemlich verschieden verhält. Während einerseits die Furca der Leptostraken ein primitives Merkmal ist, muß andererseits die vollständige Ausbildung aller Pleopoden bei Euphausiiden als ein solches gelten, und somit kann keine von beiden Gruppen in der heutigen Ausbildung als unmittelbarer Vorfahr der anderen gelten. In der Ausbildung der Brustbeine ist *Paraeubalia* ohne Zweifel den Euphausiiden am ähnlichsten, doch muß aus dem angeführten Grunde die Ansicht, daß diese unmittelbar von jener abstammen, als unwahrscheinlich gelten, und dann liegt immerhin die Möglichkeit nahe, daß die Ähnlichkeit der Brustbeine nur eine Konvergenzerscheinung ist.

Jedenfalls stehen im ganzen die Leptostraken den gemeinsamen Urformen näher als die Euphausiiden, und wenn von jenen die Gattung *Nebaliella* die primitivste ist, so wird sie auch den primitivsten Gruppen der Entomostraken am nächsten stehen, besonders den Copepoden und den Phyllopoden. Wie den Copepoden fehlen ihr die Epipoditen, und somit bestehen bei beiden — von einigen der Mundwerkzeuge abgesehen — die Beine aus einem zweigliedrigen Schaft und den Endästen; wie die Pleopoden von *Nebaliella* werden sich auch die Spaltfüße der Copepoden auf eine ähnliche Beinform wie die Brustbeine von *Nebaliella* zurückführen lassen.

Die Phyllopoden besitzen ja freilich Epipoditen, indessen ist deren Homologie mit denen von *Nebalia* durchaus nicht zweifellos. Durch die Ausbildung der inneren Lappen an den Beinen, durch das Fehlen des Mandibeltasters und die Reduktion der beiden Maxillenpaare, durch die Unterdrückung der Beine an den hinteren Körpersegmenten (wenigstens bei den Anostraken und Notostraken) zeigen die Phyllopoden gegenüber den Leptostraken weniger ursprüngliche Züge.

Verzeichnis der angeführten Litteratur.

- 1888 CLAUS, Ueber den Organismus der Nebaliden und die systematische Stellung der Leptostraken, in: Arbeiten aus dem Zool. Institut der Universität Wien, Bd. VIII.
- 1870 HALLER, Zur Kenntnis der Mittelmeerfauna der höheren Crustaceen, in: Zool. Anzeiger, Bd. II.
- 1893 HANSEN, Zur Morphologie der Gliedmaßen und Mundteile bei Crustaceen und Insecten, in: Zool. Anzeiger, Bd. XVI.
- 1903 LO BLANCO, Le pesche abissali eseguite da F. A. KRUPP col Vacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo, in: Mittheil. aus der Zool. Station zu Neapel, Bd. XVI.
- 1901 OHLIN, Arctic Crustacea collected during the Swedish Arctic Expeditions 1898 und 1899, in: Bihang Svenska Akad., Bd. XXVI, 1, No. 12.
- 1903 OHLIN, Ueber eine neue bathypelagisch lebende Phyllocaride, in: Zool. Anzeiger, Bd. XXVII.
- 1887 SARS, Report on the Phyllocarida collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76, in: Rep. of the scient. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, Vol. XIX.
- 1899 — Fauna Norvegiae. Bd. I. Beskrivelse af de hidtil kjendte norske Arter af Underordnede Phyllocarida og Phyllopoda.